

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 60096333 A

(43) Date of publication of application: 29.05.85

(51) Int. Cl

B21D 26/02

(21) Application number: 58200926

(22) Date of filing: 28.10.83

(71) Applicant: HITACHI LTD

(72) Inventor: YOSHITOMI YUJI
KASUYA KATSUHIKO
SHIMAGUCHI TAKASHI

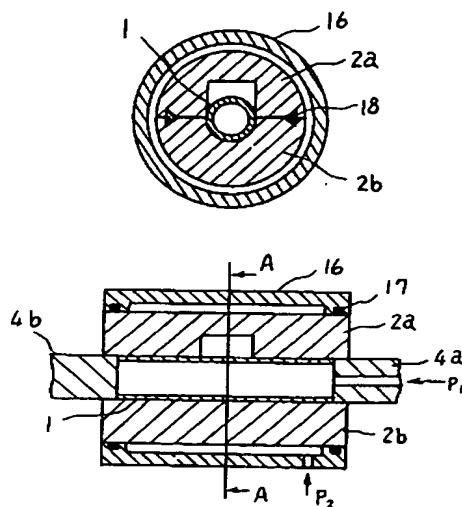
(54) HOLDING METHOD OF CYLINDER

(57) Abstract:

PURPOSE: To make construction simple and initial cost low by mounting a restraining cylinder to the outside of a cylinder or split cylinders to be internally exerted with pressure and pressurizing the space therebetween by a pressure medium thereby offsetting and relieving the internal stress exerted on the cylinder or split cylinders.

CONSTITUTION: A restraining cylinder 16 is mounted to the outside of a cylinder or split cylinders 2 to be exerted internally with a pressure P_1 and the space made by sealing hermetically the fitted part with an O-ring 17 is pressurized P_2 by a pressure medium such as oil or the like. The internal pressure P_1 acting on the cylinder 2 is offset and relieved by the external pressure P_2 by which the pressure resistance of the cylindrical body 2 is made stronger or the wall thickness thereof is made thinner. The construction is thus simplified and the initial cost is reduced.

COPYRIGHT: (C)1985,JPO&Japio



BEST AVAILABLE COPY

⑫ 公開特許公報 (A)

昭60-96333

⑬ Int.Cl. 4

B 21 D 26/02

識別記号

府内整理番号

6689-4E

⑭ 公開 昭和60年(1985)5月29日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑮ 発明の名称 円筒の保持方法

⑯ 特 願 昭58-200926

⑰ 出 願 昭58(1983)10月28日

⑮ 発明者 吉富 雄二 土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内
 ⑯ 発明者 稲谷 勝彦 土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内
 ⑰ 発明者 島口 崇 土浦市神立町502番地 株式会社日立製作所機械研究所内
 ⑱ 出願人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
 ⑲ 代理人 弁理士 高橋 明夫 外1名

明細書

1. 発明の名称 円筒の保持方法

2. 特許請求の範囲

1. 内部に圧力が付加される円筒を保持する方法において、前記円筒の外側に拘束円筒を接着し、該拘束円筒と前記円筒との間隙に圧力媒体で圧力を付加することにより前記円筒に圧縮応力を付与するようにしたことを特徴とする円筒の保持方法。

2. 前記円筒が2つ以上に分割され、前記圧力媒体により生じた圧力で前記分割円筒を半径方向に拘束するようにしたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の円筒の保持方法。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明は、圧力を利用した円筒の保持方法に係るもので、特に内部に高圧が付加される分割した金型の拘束及び容器の応力緩和に好適な保持方法に関するものである。

〔発明の背景〕

従来、各種管綫手や自転車用部品は、液圧バルジ加工法で成形されている。これは、素材管を鋳金型内に保持し、素材管に液圧と軸圧縮荷重を付加して素材管の1部を膨出させる塑性加工法である。

第1図は液圧バルジ加工装置の1例を示したもので、該図において1は素材管、2a, 2bは鋳金型、3は埋め込みピストン、4a, 4bは加圧ピストン、5は油圧ポンプ、6は高圧液導入孔、7は増圧機、8a, 8bは加圧シリンダ、9は液圧ポンプ、10は埋め込みシリンダ、11は油圧ポンプである。

かかる装置を用いてバルジ加工を行う方法を簡単に説明すると、先ず上、下に分割している鋳金型2a, 2bに素材管1を挿入し、埋め込みシリンダ10の埋め込みピストン3を押付けて前記鋳金型を拘束する。次に油圧ポンプ5で発生した圧力液を加圧シリンダ8a, 8bに供給し、加圧ピストン4a, 4bを前進させ、該ピストンの先端を前記素材管1に押付けてシールする。この状態で液圧

(1)

(2)

ポンプ9と増圧機7で発生した高圧液を高圧導入孔6から素材管内に供給するとともに、前記油圧ポンプ5で発生した圧力液を加圧シリンダ8a, 8bに供給し、素材管を軸方向に圧縮して所定の形状に膨出成形する。

第1図に示した液圧バルジ加工装置においては、素材管内に高圧液が作用した際、割金型が分離しないように型締めシリンダ10によつて割金型を拘束しているが、その拘束荷重は(1)式によつて概算することができる。

$$W = \frac{\pi D \cdot L}{100} \quad \dots \dots \dots (1)$$

ここで W : 割金型の拘束荷重 (kgf)

D : 素材管の内径 (mm)

L : 素材管の長さ (mm)

p : 素材管内に付加した液圧 (kgf/cm^2)

例えば、内径 100 mm 、長さ 400 mm の管を液圧 1000 kgf/cm^2 でバルジ加工する場合、割金型の拘束荷重は 400 kgf となり、この荷重を

(3)

作に多大な工数を必要とする欠点を有している。

【発明の目的】

本発明の目的は、内部に高圧が付加される分割金型及び円筒容器の保持方法において、簡単な構造で、しかも安価な設備費で実現できる保持方法を提供することにある。

【発明の概要】

本発明の要点とするとところは、内部に高圧が付加される分割金型及び容器の保持方法において、前記分割金型及び円筒容器の外周に、前記圧力より低い圧力の媒体を封入する円筒を配置し、該低圧力により分割金型の拘束及び円筒容器の応力緩和を行なうようにしたものである。

【発明の実施例】

本発明の実施例を以下、第3図から第6図までの各図に基づいて詳細に説明する。第3図は本発明の一実施例による液圧バルジ加工装置を示したものである。第3図は、第1図における割金型の拘束部のみを示したもので、該図において16は割金型拘束円筒、17はOリング、 p_1 は素材管

(5)

発生できる型締めシリンダが必要となる。したがつて、このような大容量の型締めシリンダが必要となる従来の液圧バルジ加工装置は、設備費が非常に高価になる欠点があつた。

一方、金属粉やセラミックス粉を圧縮成形する方法として冷間静水圧成形法がある。これは、第2図に示すようにゴムなどの弾性体容器12内に粉末13を封入し、前記弾性体容器を高圧容器14に挿入して該高圧容器内に高圧液 p を供給することにより粉末を所定の形状に圧縮成形する方法である。

冷間静水圧成形装置において、高圧液が内部に付加される高圧容器には、单内円筒を用いると大形になるので、撓ばねを利用して多層円筒及び外周にワイヤを巻付けた線巻き構造を用いている。これらの方法は、事前に高圧容器に圧縮残留応力を付与して、高圧液が付加された時に発生する高圧容器の応力を低減するものである。しかし、撓ばね構造及び線巻き構造によつて付与される圧縮残留応力は設計どおりに均一にならない欠点や製

(4)

内に付加する成形圧力、 p_1 は割金型を拘束するための液圧を示している。また第4図は第3図のA-A断面を示したもので、該図において18は自緊形アルタバッキンを示している。本実施例では、素材管1内に付加した成形圧力 p_1 により生じる割金型2a, 2bの分離荷重と、前記割金型の外周に配置した拘束円筒16内に液圧 p_2 を供給して発生させる拘束荷重を合せて割金型を拘束している。

割金型の単位長さ当たりの分離荷重 W_1 は(2)式により概算することができる。

$$W_1 = \frac{\pi D p_1}{100} \quad \dots \dots \dots (2)$$

一方、拘束荷重 W_2 は(3)式により概算できる。

$$W_2 = \frac{\pi D_0 p_2}{100} \quad \dots \dots \dots (3)$$

ここで D_0 : 割金型の外径 (mm)

したがつて、割金型を拘束するために必要な液圧 p_2 は(4)式のようになる。

$$p_2 = \frac{D}{D_0} p_1 \quad \dots \dots \dots (4)$$

(6)

(4)式からわかるように素材管の内径 D と割金型の外径 D_1 の比を適当に選定すれば、液圧 p_1 は低圧にすることができる。例えば、内径 100 mm の素材管を液圧 1000 kgf/cm² でバルジ加工する場合、割金型の外径を 300 mm にすれば液圧 p_1 は 330 kgf/cm² 程度で拘束することができ、拘束円筒の肉厚も 25 mm 程度でよいことになる。なお、拘束円筒内に付加する液圧 p_2 のシールは、該円筒の両端に配設した O リング 17 で行い、割金型におけるシールは自緊形デルタバッキン 18 で行う。

第 5 図は、第 3, 4 図に示した実施例の変形例で、割金型を拘束するための液圧 p_2 をゴム圧によつて付加した例を示している。該図において 19 はゴムなどの弾性体圧力媒体を示している。素材管 1 に液圧 p_1 と加圧ピストン 4 a, 4 b で軸圧縮荷重を付加する過程で素材管は軸方向に収縮する、これをを利用して前記加圧ピストンで圧力媒体 19 を軸方向に圧縮し、その際に発生する圧力媒体の側圧で割金型を拘束する。なお、第 5 図

(7)

円筒方向応力

$$\sigma_{zz} = -\frac{p_1 r_1^2}{r_2^2 - r_1^2} \left(1 + \frac{r_2^2}{r_1^2} \right) \quad \dots \dots \dots (7)$$

半径方向応力

$$\sigma_{rr} = \frac{p_1 r_1^2}{r_2^2 - r_1^2} \left(1 - \frac{r_2^2}{r_1^2} \right) \quad \dots \dots \dots (8)$$

したがつて、高圧容器の円筒方向応力 σ_{zz} 、半径方向応力 σ_{rr} は(9), (10)式のようになり、(5), (6)式で示した圧縮応力分だけ低減できる。

$$\sigma_{zz} = \frac{p_1 r_1^2}{r_2^2 - r_1^2} \left(1 + \frac{r_2^2}{r_1^2} \right) - \frac{p_2 r_1^2}{r_2^2 - r_1^2} \left(1 + \frac{r_2^2}{r_1^2} \right) \quad \dots \dots \dots (9)$$

$$\sigma_{rr} = \frac{p_1 r_1^2}{r_2^2 - r_1^2} \left(1 - \frac{r_2^2}{r_1^2} \right) - \frac{p_2 r_1^2}{r_2^2 - r_1^2} \left(1 - \frac{r_2^2}{r_1^2} \right) \quad \dots \dots \dots (10)$$

(9), (10)式において、 p_1 , p_2 の比を適当に選定すれば、高圧容器の引張応力を緩和することができ、しかも、保持円筒の肉厚を薄肉にすることができる。

以上、述べたように本発明の実施例によれば、液圧バルジ加工装置において分割した金型の外周に低圧力の圧力媒体を封入する円筒を配設するこ

(9)

においては圧力媒体を加圧ピストンで圧縮しているが、別な加圧手段を用いてもよい。

第 6 図は、本発明を静水圧成形装置に適用した実施例を示している。該図において、20 は保持円筒、21 は O リングを示している。

かかる静水圧成形装置により粉末を圧縮成形する方法を説明すると、先ず保持円筒 20 内に圧力 p_2 の液体を液圧ポンプ(図示せず)で供給する。この時、高圧容器 14 には(5), (6)式で示すような圧縮応力 σ_{zz} , σ_{rr} が生じる。

円筒方向応力

$$\sigma_{zz} = -\frac{p_2 r_1^2}{r_2^2 - r_1^2} \left(1 + \frac{r_2^2}{r_1^2} \right) \quad \dots \dots \dots (5)$$

半径方向応力

$$\sigma_{rr} = -\frac{p_2 r_1^2}{r_2^2 - r_1^2} \left(1 - \frac{r_2^2}{r_1^2} \right) \quad \dots \dots \dots (6)$$

その後、高圧容器 14 内に成形圧力 p_1 を付加して弾性体容器 12 に封入した粉末 13 を圧縮成形する。この時、高圧容器には(7), (8)式で示すような応力 σ_{zz} , σ_{rr} が生じる。

(8)

とにより、前記割金型を拘束することができ、従来装置で用いていた大容量の型締めシリンダを省略することができる。また、冷間静水圧成形装置においては、高圧容器に圧縮応力を付与することができ、成形時に生じる引張応力を緩和することができるので、従来装置に比べて簡単な構造にすることができ、製作工数も低減できる。さらに、高圧容器の応力分布を正確に把握することができるので、設計が容易になる。

【発明の効果】

本発明によれば、内部に高圧が付加される分割金型及び円筒容器を簡単な構造で、しかも安価な設備費で保持できる効果が得られる。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図は従来の液圧バルジ加工装置の断面図、第 2 図は従来の冷間静水圧成形装置の断面図、第 3 図は本発明の一実施例による液圧バルジ加工装置部分の断面図、第 4 図は第 3 図に示した装置における A-A 断面図、第 5 図は第 3 図に示した実施例の変形例の断面図、第 6 図は本発明の一実施

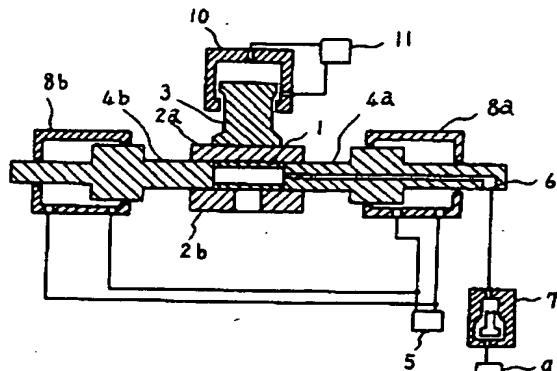
(10)

例による冷間静水圧成形装置の断面図である。

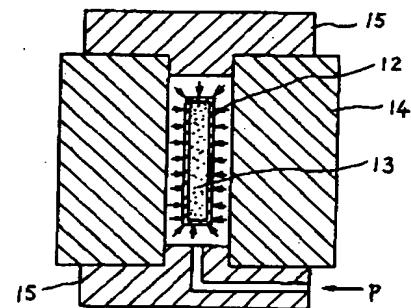
2a, 2b … 鋼金型、16 … 捆束円筒、19 … 弹性体圧力媒体、20 … 保持円筒。

代理人 弁理士 高橋明夫

第1図

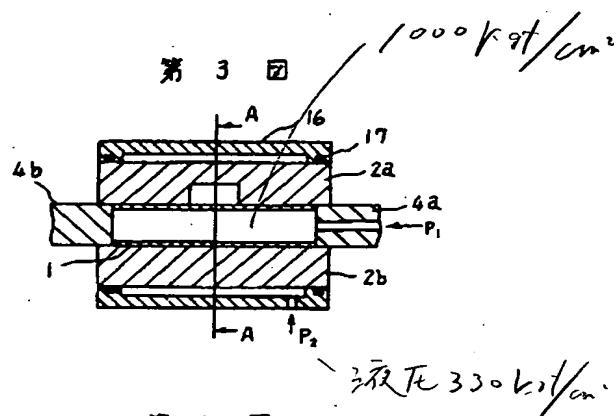


第2図

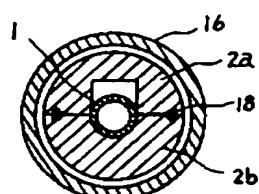


(11)

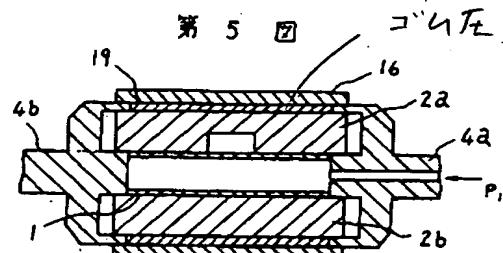
第3図



第4図



第5図



第6図

